

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

[2]-(5)

(11)Publication number : 2003-149545

(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl.

G02B 13/00

G02B 13/18

(21)Application number : 2001-346112

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 12.11.2001

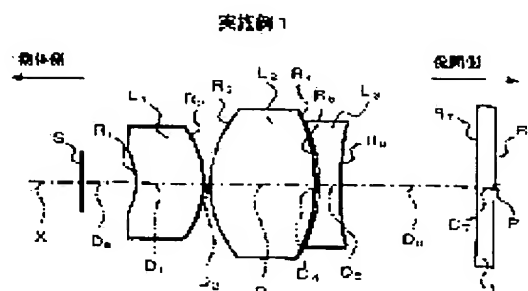
(72)Inventor : SATO KENICHI

(54) FRONT-SHUTTER TYPE SINGLE FOCAL POINT LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a front-shutter type single focal point lens which is suitable as a compact, small-sized photographic lens for an imaging element which has high performance in spite of having a lens constitution of three, or a small number of lenses, is inexpensive and simple by using aspherical lenses and properly setting the power distribution and surface shapes.

SOLUTION: The front-shutter type single focal point lens is constituted by arraying a stop S, a 1st lens L1 composed of a negative meniscus lens which has both surfaces made aspherical and is convex to the image plane side, a 2nd lens L2 composed of a biconvex lens which has a large-curvature surface on the object side, and a 3rd lens L3 composed of a biconcave lens which has an aspherical surface on the image plane side and a large-curvature surface on the object side in order from the object side. Here, (1) $|R_{11}+R_{12}|/|R_{11}-R_{12}|>4.0$ holds for the radii of curvature of both the surfaces of the 1st lens L1 and (2) $1.70<Nd_3$ and (3) $35>vd_3$ hold for the glass material of the 3rd lens L3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

5

(51) Int. Cl. G 0 2 B 13/00 13/18	識別記号 P 1 G 0 2 B 13/00 13/18	特許出願公開番号 特開2003-149545 (P2003-149545A)
---	---------------------------------------	--

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

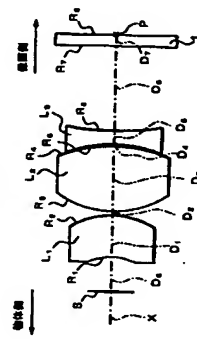
(21) 出願番号 特開2001-346112 (P2001-346112)	(71) 出願人 000005430 富士写真光機株式会社 埼玉県さいたま市桜竹町1丁目324番地
(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001.11.12)	(72) 発明者 佐藤 賢一 埼玉県さいたま市桜竹町1丁目324番地
	(74) 代理人 100097084 富士写真光機株式会社内 伊藤士 川野 宏
	P ターム (参考) 21087 M03 L401 P402 P403 P417 P418 P403 Q403 Q408 Q417 Q421 Q428 Q439 Q441 Q448 R405 R412 R413 R434 R442

(54) 【発明の名称】 フロントシャッタ方式の単焦点レンズ

(57) 【要約】

【目的】 非球面レンズを用いるとともにバワー配分および面形状を適切に設定することにより、3枚という少ない枚数の低コストで簡易なレンズ構成でありながら高性能かつコンパクトな、小型サイズの撮像素子用の撮影レンズとして好適なフロントシャッタ方式の単焦点レンズを得る。

【構成】 物体側より順に、絞りS、凹面を非球面とした凸面を像面側に向けたメニスカスレンズよりなる第1レンズL₁、曲率の大きい面を物体側に向けた凹凸レンズよりなる第2レンズL₂、および像面側の面を非球面とされ曲率の大きい面を物体側に向けた凹凸レンズよりなる第3レンズL₃が配列されたフロントシャッタ方式の単焦点レンズとして構成されている。また、第1レンズL₁の凹面の曲率半径に関し(1) |R₁₁+R₁₂|/|R₁₁-R₁₂| > 4.0を、第3レンズL₃の凹材に関し(2) 1.70 < Nd₃ および(3) 35 > v_{d3} を満足する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に絞りおよび3枚のレンズよりなるフロントシャッタ方式の単焦点レンズであって、該3枚のレンズは物体側より順に、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状とされ負の屈折力を有する第1レンズ、正の屈折力を有する第2レンズ、および、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状と

ただし、
$$|R_{11} + R_{12}| / |R_{11} - R_{12}| > 4.0 \quad \dots (1)$$

R₁₁: 第1レンズの物体側の面の曲率半径
R₁₂: 第1レンズの像面側の面の曲率半径

【請求項3】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッタ方式の単焦点レンズ、

$$1.70 < Nd_3 \quad \dots (2)$$

$$35 > v_{d3} \quad \dots (3)$$

Nd₃: 第3レンズのd線における屈折率
v_{d3}: 第3レンズのd線におけるアッペ数

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型サイズの撮像素子への撮影レンズとして好適な単焦点フロントシャッタ方式の、コンパクトかつ高性能なフロントシャッタ方式の単焦点レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子スチルカメラ等の小型のCCDカメラでは、CCD製造技術の発展によって、1画素の大きさが小さくなるとともに画素数が100万のオーダーに達する高密度なCCDが採用されるようになってい

る。これに伴い、CCDカメラ用の撮影レンズには、高解像度で高性能なものが要望されている。

【0003】 このような要望に対応するものとしては、例えば、特開平5-157982号公報および特開平11-125767号公報に記載された撮影レンズが知られている。前者は、4群5枚構成で絞り第1レンズ群の物体側に配されたフロントシャッタタイプの撮影レンズであり、後者※

ただし、
$$|R_{11} + R_{12}| / |R_{11} - R_{12}| > 4.0 \quad \dots (1)$$

R₁₁: 第1レンズの物体側の面の曲率半径
R₁₂: 第1レンズの像面側の面の曲率半径

【0008】 さらに、以下の条件式(2)および(3)を満足することがより好ましい、

$$1.70 < Nd_3 \quad \dots (2)$$

$$35 > v_{d3} \quad \dots (3)$$

Nd₃: 第3レンズのd線における屈折率
v_{d3}: 第3レンズのd線におけるアッペ数

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の具体的な実施形態

50

2

*とされて負の屈折力を有する第3レンズからなることを特徴とするフロントシャッタ方式の単焦点レンズ。

【請求項2】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹凸形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッタ方式の単焦点レンズ。

※は、2群6枚構成で絞り第1レンズ群と第2レンズ群との間に配された撮影レンズである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、CCDカメラ用の撮影レンズには、高い光学性能が望まれると同時に、小型化と低コスト化の要求も強い。レンズ枚数をさらに低減しコンパクト化および構成の簡易化を図りながら、従来と同程度の高い光学性能を有する撮影レンズが要望されている。

【0005】 本発明は上記事情に鑑み、なされたもので、デジタルカメラ等の小型サイズの撮像素子用の撮影レンズにおいて、3枚レンズ構成により、収差を良好に補正しつつコンパクト化を達成し得るフロントシャッタ方式の単焦点レンズを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のフロントシャッタ方式の単焦点レンズは、物体側より順に絞りおよび3枚のレンズよりなるフロントシャッタ方式の単焦点レンズであって、該3枚のレンズは物体側より順に、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状とされ負の屈折力を有する第1レンズ、正の屈折力を有する第2レンズ、および、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状とされ負の屈折力を有する第3レンズからなることを特徴とするものである。

【0007】 また、前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹凸形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することが好ましい。

ただし、
$$|R_{11} + R_{12}| / |R_{11} - R_{12}| > 4.0 \quad \dots (1)$$

R₁₁: 第1レンズの物体側の面の曲率半径
R₁₂: 第1レンズの像面側の面の曲率半径

【0008】 さらに、以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッタ方式の単焦点レンズ、

$$1.70 < Nd_3 \quad \dots (2)$$

$$35 > v_{d3} \quad \dots (3)$$

Nd₃: 第3レンズのd線における屈折率
v_{d3}: 第3レンズのd線におけるアッペ数

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型サイズの撮像素子への撮影レンズとして好適な単焦点フロントシャッタ方式の、コンパクトかつ高性能なフロントシャッタ方式の単焦点レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子スチルカメラ等の小型のCCDカメラでは、CCD製造技術の発展によって、1画素の大きさが小さくなるとともに画素数が100万のオーダーに達する高密度なCCDが採用されるようになってい

る。これに伴い、CCDカメラ用の撮影レンズには、高解像度で高性能なものが要望されている。

【0003】 このような要望に対応するものとしては、例えば、特開平5-157982号公報および特開平11-125767号公報に記載された撮影レンズが知られている。前者は、4群5枚構成で絞り第1レンズ群の物体側に配されたフロントシャッタタイプの撮影レンズであり、後者※

ただし、
$$|R_{11} + R_{12}| / |R_{11} - R_{12}| > 4.0 \quad \dots (1)$$

R₁₁: 第1レンズの物体側の面の曲率半径
R₁₂: 第1レンズの像面側の面の曲率半径

【0008】 さらに、以下の条件式(2)および(3)を満足することがより好ましい、

$$1.70 < Nd_3 \quad \dots (2)$$

$$35 > v_{d3} \quad \dots (3)$$

Nd₃: 第3レンズのd線における屈折率
v_{d3}: 第3レンズのd線におけるアッペ数

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の具体的な実施形態

50

$f = 1.00$ $F_{No} = 2.8$ $2\omega = 53.2$

面番	R	D	N _d	ν_d
8	0.1739		1.8019	23.5
*1	-0.3389	0.22463	1.8019	23.5
*2	-0.5101	0.01049		
3	0.4413	0.4131	1.52451	42.7
4	-1.5450	0.00895	1.90681	21.2
*5	1.8073	0.00712		
6	∞	0.00747	1.51680	64.2
7	∞			

非球面係数

K	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀
第1面	-4.317×10 ⁻⁴	-1.1164	-7.3278	-1.5063×10 ⁻³
第2面	1.2780	9.941×10 ⁻⁴	-1.2743	2.4933×10 ⁻³
第6面	2.2016	1.2846	3.8117	2.0528×10 ⁻³

【0030】また、後述するとおり本実施例は上記条件式(1)～(3)を満足する。

【0031】＜実施例3＞実施例3にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を図3に示す。この単焦点レンズは実施例2のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズと略同様の構成とされている。

【0032】下記表3上段に、この単焦点レンズの焦点距離f'、Fno、および面角2ω、を示す。また、表3中段に、各レンズ面の曲率半径R、各レンズの軸上間隔D、各レンズのd線における、屈折率Nおよびアッ*

*ベ数vの値を示す。曲率半径Rおよび軸上間隔Dは、レンズ全系の焦点距離1.00 (mm) に対して規格化されている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表している。面番号Sは絞りを意味する。面番号の左側に*が付された面は非球面とされている。また、表3下段には、上記非球面式に示される非球面の各定数K、A4、A6、A8、A10の値を示す。

【0033】
【表3】

$f = 1.00$ $F_{No} = 2.8$ $2\omega = 64.7$

面番	R	D	N _d	ν_d
8	0.1325		1.8019	25.5
*1	-0.3288	0.26200		
*2	-0.3905	0.02178	1.50420	94.7
3	0.3605	0.44465	1.90681	21.2
*4	-0.8577	0.13078		
*5	-10.8920	0.00453		
6	∞	0.10683	1.51880	64.2
7	∞			

非球面係数

K	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀
第1面	-7.5553×10 ⁻⁴	-1.0774	-2.0412	-1.1002×10 ⁻³
第2面	1.3560	9.893×10 ⁻⁴	1.8225	2.4034×10 ⁻³
第6面	2.1161	3.1479×10 ⁻⁴	-4.0596×10 ⁻³	1.8071×10 ⁻³

【0034】また、後述するとおり本実施例は上記条件式(1)～(3)を全て満足する。

【0035】図4～6は、上記各実施例にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差(球面収差、非点収差およびディストーション)を示す収差図である。なお、各非点収差図には、サジタル(S)像面およびタンジェンシャル(T)像面に対する収差が示されている。これらの収差図から明らかなように、上述した各実

施例の単焦点レンズによれば、各収差を良好に補正することができる。

【0036】表4は、上記各実施例にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの上記条件式(1)～(3)に対応する値を示している。各実施例は上記条件式(1)～(3)を全て満足する。

【0037】
【表4】

	実施例1	実施例2	実施例3
条件式(1)	0.71	0.23	4.97
条件式(2)	1.9068	1.9068	1.9068
条件式(3)	21.2	21.2	21.2

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズによれば、絞りを第1レンズの物体側に配置し、非球面レンズを用いるとともにパワ一配分および面形状を適切に設定することにより、3枚という少ない枚数の低廉で簡易なレンズ構成でありながら高性能を達成し、かつレンズ系自体をコンパクトに構成し得るフロントシヤッタ方式の単焦点レンズを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

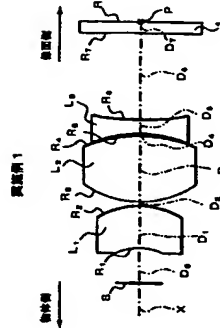
【図1】本発明の実施例1によるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を示す概略図
【図2】本発明の実施例2によるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を示す概略図
【図3】本発明の実施例3によるフロントシヤッタ方式

の単焦点レンズの構成を示す概略図

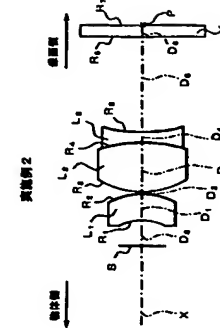
【図4】実施例1のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図
【図5】実施例2のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図
【図6】実施例3のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図
【符号の説明】

L1～L3 レンズ
R1～R8 レンズ面(光学部材面)の曲率半径
D1～D7 軸上間隔
S 絞り
X 光軸
P 結像位置
1 カバーガラス

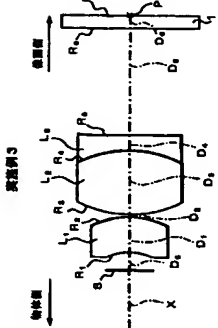
【図1】



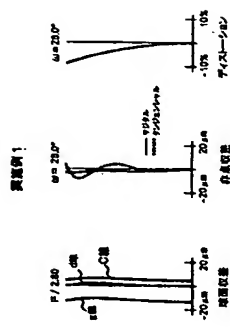
【図2】



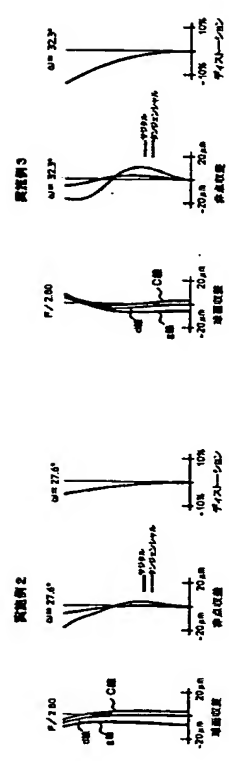
【図3】



【図4】



[図5]



[図6]

